

X-RAY FLUOROSCOPY PHOTOGRAPHING APPARATUS

Patent Number: JP2001095790
Publication date: 2001-04-10
Inventor(s): IINUMA MASAO
Applicant(s): SHIMADZU CORP
Requested Patent: ☐ JP2001095790
Application Number: JP19990279469 19990930
Priority Number(s):
IPC Classification: A61B6/00; A61B6/06; G21K1/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an X-ray fluoroscopy photographing apparatus which the photographing system can be adhered easily to the examinee in spite of the variation of size of a photographing system mounted on a C-shape arm.

SOLUTION: The C-shape arm 1 is held by the C-arm holder 1a which is disposed at the lower end part of the ceiling hanging part 12. The X-ray tube 3 is fitted to one end of the C-shape arm 1, and the flat panel X-ray detector 6 is fitted on the other side end of the C-shape arm 1 opposing to the X-ray tube 3. Fitting of flat panel X-ray detector 6 to the C-arm 1 is achieved by the holding arm 8 to hold the slide holding mechanism 7, to the fitting board 10 having the sliding mechanism 9 and fixed to the C-arm 1. The slide holding mechanism 7 holds flat panel X-ray detector 6 as moving possible to the direction of crossing to the center axis O (X-ray radiation axis) of X-ray beam irradiated from the X-ray tube 3. By this configuration, the flat panel X-ray detector 6 can be adhered to the examinee 5, by the movement of the slide holding mechanism 7 by slide mechanism 9 to the direction of radiation axis O-direction, and movement of flat panel X-ray detector 6 by slide holding mechanism 7 to the direction crossing X-ray radiation axis of the flat panel X-ray detector 6.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-95790

(P2001-95790A)

(43) 公開日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
A 6 1 B 6/00	3 0 0	A 6 1 B 6/00	3 0 0 X 4 C 0 9 3
	6/06		3 0 0 D
G 2 1 K 1/04	3 0 0	G 2 1 K 1/04	3 0 0 R

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-279469

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 飯沼 正雄

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会

社島津製作所内

(74) 代理人 100097892

弁理士 西岡 義明

Fターム(参考) 4C093 AA07 CA32 CA34 EA02 EB12

EB17 EC03 EC16 EC32 EX06

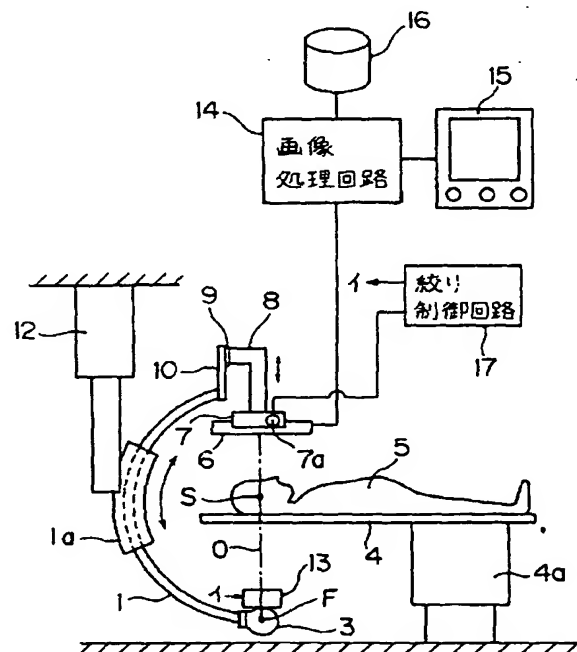
EE16

(54) 【発明の名称】 X線透視撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 Cアームに取り付けられた撮像系のサイズに係わらず、撮像系を被検体に容易に密着できるX線透視撮影装置を得る。

【解決手段】 天井懸垂部12の下端部に設けられCアームホルダ1aによって保持されたCアーム1の一端にX線管3が、他端にX線管3と対向してフラットパネルX線検出器6が取り付けられている。フラットパネルX線検出器6のCアーム1への取り付けは、Cアーム1に固定されたスライド機構9を有する取付板10にスライド保持機構7を支持する支持アーム8を介してなされており、スライド保持機構7は、フラットパネルX線検出器6をX線管3より照射されるX線ビームの中心軸(X線放射軸)Oと直交する方向に移動可能に保持する。これにより、スライド機構9によるスライド保持機構7の放射軸O方向(図では上下方向)の移動と、スライド保持機構7によるフラットパネルX線検出器6のX線放射軸と直交する方向の移動により、フラットパネルX線検出器6を被検体5に密着させることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体にX線を照射するX線管と被検体透過X線を受像する撮像系とがCアームの端部に対向して取り付けられ、前記Cアームがその円弧中心の周りに回転可能に保持されてなるX線透視撮影装置であって、前記撮像系が、X線管と撮像系とが正対時のX線放射軸と直交する方向に移動可能に保持する保持機構を介して前記Cアームに取り付けられていることを特徴とするX線透視撮影装置。

【請求項2】 請求項1に記載のX線透視撮影装置であって、前記保持機構が、X線放射軸方向に移動可能に保持する機構を介して前記C型アームに取り付けられていることを特徴とするX線透視撮影装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載のX線透視撮影装置であって、前記X線管がX線照射野を前記撮像系の撮像範囲に規制するX線絞りを備えていると共に、前記撮像系のX線放射軸と直交方向の移動に応じて、X線照射野を前記撮像系の撮像範囲内に制御する手段を備えていることを特徴とするX線透視撮影装置。

【請求項4】 請求項1または請求項2または請求項3に記載のX線透視撮影装置であって、前記撮像系が多数のX線検出素子が2次元に配列されているフラットパネルX線検出器であることを特徴とするX線透視撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、Cアームの先端にX線管と撮像系とを対向させて取り付けられた構成のX線透視撮影装置、特に、撮像系を被検体に近接配置可能なX線透視撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一端に被検体にX線を照射するX線管、他端に被検体を透過した透過X線を受像する撮像手段とが対向して装着されたCアームを有し、Cアームがその円弧中心の周りに回転可能に保持されたX線透視撮影装置は、循環器系診断、外科診断等のX線検査に多用されている。X線検査、特に、循環器系診断は、心臓あるいは血管内に造影剤を注入して、血液の流れの状況や血管の走行、形態、弁の動き等をX線によって透視撮影するもので、心臓から下肢血管にいたる体内の全ての領域において施行される。

【0003】したがって、血管の走行状態等の細部を診断する循環器系診断のX線検査では、造影剤が注入された被検体を極力動かすことなく、多方向からの透視および撮影を行う必要がある。そのために、循環器系診断用のこの種装置は、被検体にX線を照射するX線管と被検体を透過した透過X線を受像する撮像系とがCアームの端部に対向して取り付けられ、Cアームがその円弧中心の周りに回転可能に保持された構造のX線透視撮影装置（以下、アーム形X線装置と称する）で、専用のカテ

2

ーテルテーブルと組み合わせて、多方向からの透視および撮影が行えるようにしたものが主流を占めている。

【0004】この種のアーム形X線装置には、一般にCアームが図8に示すように天井懸垂形保持装置で天井から吊持されたものと、図9に示すように床上に設置された床上固定形保持装置で保持されたものがある。天井から天井懸垂部12、又は床から支持部13で支持されたCアームホルダ1aによってCアーム1が、その円弧中心の周りに回転可能に保持されており、Cアーム1の両端にはX線管3と、このX線管3に対向して、スライド機構9を装備する取付板10を介して、受像系を形成するのイメージインテンシファイア（以下、I. I. と称する）2とTVカメラ11が取り付けられている。

【0005】X線管3と撮像系が取り付けられたCアーム1は、Cアームホルダ1aのチャンネルの中を円弧状にスライドし、被検体へのX線ビームの照射方向（照射角度）を任意に変えることができる。また、TVカメラ11が取り付けられたI. I. 2は、スライド機構9によって取付板10上をX線照射軸O方向（図では上下方向）にスライドすることができ、I. I. 2を下方に下げて被検体5に近づけて密着させた密着撮影と、I. I. 2を上方に引き上げて被検体5から遠ざけた拡大撮影をすることができる。カテーテルテーブルは、ベッド台4aとベッド天板4から構成されており、ベッド台4aはベッド天板4の高さを調整することができ、さらに、ベッド天板4をその長手方向に移動することもできる。

【0006】図10に心臓部検査時の装置と被検体5との位置関係を示す。まず、被検体5をベッド天板4に載せて、I. I. 2が所望の角度となるようにCアーム1を回転させて、胸部に対する透視撮影する部位の方向にX線管3、I. I. 2の位置を合わせる。そして、I. I. 2を被検体5の胸部の方にスライド機構9により近づけ密着させる。被検体5の動脈などの血管から造影剤注入を行って透視し、造影剤が撮影部位に流入した時期を見計らって撮影を行なう。その際、I. I. 2で可視画像に変換され、TVカメラ11で撮像された映像信号をデジタル信号に変換してメモリに記憶する。なお、フィルムに直接記録する場合には、I. I. 2の前面にX線フィルムを保持させて撮影する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のCアーム形X線装置は以上のように構成されており、透視撮影を行う場合、Cアーム1の回転、及び撮像系の移動によって撮影の目的部位にアプローチし、撮像系を被検者5に密着または離して検査を行っているが、検査部位が頭部や胸部（心臓）などの場合は被検体の体表に撮像系を密着して撮影する必要がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来のCアーム形X線装置は以上のように構成されており、透視撮影を行う場合、Cアーム1の回転、及び撮像系の移動によって撮影の目的部位にアプローチし、撮像系を被検者5に密着または離して検査を行っているが、検査部位が頭部や胸部（心臓）などの場合は被検体の体表に撮像系を密着して撮影する必要がある。

【0008】この場合には、撮影部位、撮影方向によっては、図10に示すように、撮像系のI. I. 2が被験者

3

5を載置するベッド天板4や検査部位以外の人体（頭部検査の場合肩等）にぶつかってしまい撮像系を検査部位に適正に密着できないという問題がある。これを避けるために、図10中矢印Xで示すように時計方向にCアーム1を回転させてスライド機構9によりI. I. 2を被検体5に近づければ、I. I. 2がベッド天板4に当接することがなくなり、I. I. 2を被検体5の検査部位に密着させることができるが、このようにするとX線の照射方向が変わり、所望方向からの透視撮影ができなくなるという問題が生ずる。

【0009】また、外形の小さい撮像系（I. I.）を用いれば、ベッド天板等にもぶつかることなく被検者の検査部位に撮像系を密着させることができるが、そのためには、撮像系としてさまざまな外形のものが必要になるが、一度装置に組み込まれると、その撮像系の交換は容易ではないく、特に、撮像系にI. I.を用いる場合はその交換は実質的に困難である。そのため撮像系のサイズによってその装置の使用目的が限定されてしまうことになる。なお、アーム形X線装置で撮像系にフラットパネルX線検出器を使用したものも提案されているが、I. I.を使用したと同様の問題が生じ、特に、サイズの異なるフラットパネルX線検出器を種々用意しておくことは、装置のコストを高めることになる。

【0010】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、Cアームに取り付けられた撮像系のサイズに係わらず、撮像系を被検体に容易に密着できるようにしたX線透視撮影装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明のX線透視撮影装置は、撮像系が、X線管と撮像系の正対時のX線放射軸と直交する方向に移動可能に保持する保持機構を介して前記Cアームに取り付けられていることを特徴としている。この際、撮像系は、多数のX線検出素子が2次元（縦横）に配列されているフラットパネルX線検出器であるのが好ましい。

【0012】また、撮像系（フラットパネルX線検出器）をX線放射軸と直交する方向に移動可能に保持する保持機構は、X線放射軸方向に移動可能に保持する機構を介して前記Cアームに取り付けられているのが好ましい。さらに、X線管がX線照射野を撮像系（フラットパネルX線検出器）の撮像範囲に規制するX線絞りを備えていると共に、前記撮像系（フラットパネルX線検出器）のX線放射軸と直交方向の移動に応じて、X線照射野を撮像系（フラットパネルX線検出器）の撮像範囲内に制御する手段を備えているのが好ましい。

【0013】本発明のX線透視撮影台は上記のように構成されており、撮像系を保持機構を介してX線放射軸と直交する方向に移動可能に保持されているので、透視撮影部位や透視撮影方向によって撮像系がベッド天板等に当接して被検体に接近させることができない場合には、

4

撮像系をベッド天板等に当接しない位置までX線放射軸と直交方向に移動させて被検体に近づけることで、撮像系が大きなものであってもそのサイズに関係なくそれを検査部位に適正に密着させることが可能となる。この際、X線照射方向が変わらないので、所望方向からのX線透視撮影が行える。なお、この場合に、撮像系をフラットパネルX線検出器とすれば、撮像系が小型、軽量であるので、その保持機構、移動機構の構成が簡単となり、装置の小型軽量化が図れ、操作性が向上する。

【0014】また、撮像系（フラットパネルX線検出器）をX線放射軸と直交する方向に移動可能に保持する保持機構が、X線放射軸方向に移動可能に保持する機構を介して前記Cアームに取り付けられれば、被検体を動かすことなく撮像系（フラットパネルX線検出器）を検査部位に密着させることができる。さらに、X線管がX線照射野を前記撮像系（フラットパネルX線検出器）の撮像範囲に規制するX線絞りを備えており、このX線絞りが、撮像系（フラットパネルX線検出器）のX線放射軸と直交する方向の移動に応じて、X線照射野を撮像系（フラットパネルX線検出器）の撮像範囲内に制御するようにすれば、撮像範囲以外のへの不要部位にX線が照射されることがなく、被検体への被曝量の低減が図れる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明のX線透視撮影台の一実施例を図1を参照しながら説明する。実施例に係る本X線透視撮影台は、天井から天井懸垂部12の下端部に設けられCアームホルダ1aによってCアーム1が保持されており、このCアーム1の両端にはX線管3と、このX線管3に対向して撮像系としてのフラットパネルX線検出器6が取り付けられている。フラットパネルX線検出器6は、スライド保持機構7に保持されており、このスライド保持機構7は、X線管3より照射されるX線ビームの中心軸（X線放射軸）OがCアーム1の中心Sを通るフラットパネルX線検出器6との正対時に、フラットパネルX線検出器6を、X線放射軸Oと直交する方向に移動可能に保持する。また、スライド支持機構7は、Cアームに固定されたスライド機構9を備えた取付板10に支持アーム8を介して取り付けられている。

【0016】X線管3とフラットパネルX線検出器6が取り付けられたCアーム1は、Cアームホルダ1aの円弧のチャンネルの中をCアーム1の円弧を中心に円弧状にスライドし、被検体5に対してX線ビームの照射角度を任意に変えることができる。また、フラットパネルX線検出器6は、スライド保持機構7と支持アーム8を介して、スライド機構9によって取付板10上を放射軸O方向（図では上下方向）にスライドすることができ、この上下方向の移動により、フラットパネルX線検出器6を被検者5に密着させた密着撮影と、被検者5より遠ざけた拡大撮影を行うことができる。一方、カテーテルテ

5

ーブル寝台は、ベッド台4aとベッド天板4から構成されており、ベッド台4aはベッド天板4の高さを調整することができ、さらに、ベッド天板4をその長手方向とそれに直交する方向に移動させることもできる。

【0017】フラットパネルX線検出器6のスライド保持機構7は、該検出器6を直線方向に移動可能に保持・案内するものであればよく、例えば、簡単な構成としては、引き出し式のように、フラットパネル検出器6の両側部に直線状の凹部を設け、スライド保持機構7にこの凹部と摺動係合するレールまたはチャンネルとで構成することができ、フラットパネルX線検出器6のスライド保持機構7に対する直線移動は、手動であっても電動式であってもよい。また、スライド保持機構7には、正対時にフラットパネルX線検出器6の中心を放射軸Oに一致させる位置規制手段と、フラットパネル検出器6のスライド保持機構7に対する移動方向と移動量を検出するエンコーダ、ポテンショメータ等の位置検出器7aが設けられている。

【0018】X線管3には、X線照射野を規制・調整するX線可動絞り13が取り付けられており、このX線可動絞り13は、周知のように、X線照射野を調整する鉛を主材料とする一对の制限羽根を上下に備えていて、上下の制限羽根は井桁状に配置されており、互いに対向する一对の制限羽根は、ワイヤ・ブリー機構等をもって平行に対象移動するように構成されており、X線管焦点Fより放射されたX線を線錐とし、その線錐のX線照射野を調整する。

【0019】14はフラットパネル検出器6よりの出力されるデジタル・ビデオ信号（画像データ）を画像強調等の画像処理を施す画像処理回路、15は画像処理された画像を表示するモニタ、16は画像メモリ、17は位置検出器7aよりの検出信号に基づいてX線可動絞り13を制御し、X線照射野をフラットパネルX線検出器6の撮像範囲内に規制する絞り制御回路である。

【0020】実施例における撮像系としての固体操作方式のフラットパネルX線検出器は、特開平4-212456号公報、特開平4-212458号公報で知られているように、X線、ないし、X線より変換された光を感知し電荷に変換する半導体層と、薄膜トランジスタ、電界効果トランジスタ等のスイッチング素子で構成されたスイッチング素子マトリックスとを一体化し、スイッチング素子を2次的に走査して画像信号を得るようにしたもので、その構成を図2、図3に示す。

【0021】図2において、20は半導体層で、一方の面にバイアス電源21に接続されるバイアス電極22が、他方面に検出素子（画素）が2次元（縦横）に配列するように形成されたマトリックス状の信号電極23が形成されている。24は薄膜トランジスタ（TFT）等のスイッチング素子25で構成されたスイッチング素子マトリックスで、各スイッチング素子25は半導体層2

6

0のそれぞれの信号電極23に接続されており、半導体層20とスイッチング素子マトリックス24とは薄膜技術で製造される。なお、図中、26は電荷を蓄積するコンデンサで、半導体層20、スイッチング素子マトリックス25と同様に薄膜技術で製造される。

【0022】この構成において、被検体を透過したX線がバイアス電極22を透過し半導体層20に入射すると、X線は半導体層20で吸収され電子-正孔対（電荷）を生成する。生成された電荷は、バイアス電源21よりバイアス電極22に印加された電圧により電荷シフトが起こり、この電荷がコンデンサ26に蓄積され、このコンデンサ26に蓄積される電荷の量は、半導体層20に入射するX線量に依存する。

【0023】スイッチング素子マトリックス24を構成するスイッチング素子25のスイッチングライン27は、図3の等価回路に示すようにスイッチング素子駆動回路28に、読み出しライン29は増幅器30を介してマルチプレクサ31に接続されており、スイッチング素子駆動回路28でスイッチング素子25が駆動されると、スイッチング素子25がオンされた1ラインの各検出素子（画素）のコンデンサ26に蓄積された電荷が同時に読み出しライン29に出力され、スイッチング素子駆動回路28がスイッチング素子25を順次駆動することにより、画素が2次的に走査され、読み出しライン29に出力された信号は、マルチプレクサ31で画素ごとの画像信号とされてA/D変換器32に入力され、A/D変換器32より各画素ごとのデジタル画像信号が得られ、このデジタル画像信号を処理することによりX線2次元画像が得られる。

【0024】なお、図2、図3に示したものは、入射X線を半導体層で直接電荷（電気信号）に変換する直接変換タイプのフラットパネルX線検出器であるが、入射X線を光に変換するシンチレータ層と、そのシンチレータ層の表面に光検出素子としてマトリックス状に形成されたフォトダイオードアレイと、各フォトダイオードアレイに接続されたTFTとで構成され、X線照射後、各TFTスイッチを順次ONすることで、各画素に蓄積された信号電荷を読み出して画像信号を得る間接変換タイプのフラットパネルX線検出器であってもよい。

【0025】続いて、上記した構成を有する実施例装置でX線透視撮影を行うには、まず、ベッド台4aを調整して被検体5を載置したベッド天板4の高さを、Cアーム1の回転中心に位置させ、X線管3からX線を被検体5に向けて照射する。被検体5を透過した透過X線は、フラットパネルX線検出器6の半導体層20により電荷に変換され、スイッチング素子25にて電気信号に変換されてデジタルビデオ信号（画像データ）として出力され、画像処理回路14で画像処理されてモニタ15に透視画像が映し出される。

【0026】術者は、モニタ15に映し出された透視画

10

20

30

40

50

7

像を観察しながらCアーム1を回動して、目的画像が観察できるようにX線の照射方向の位置決めを行い、密着撮影のために取り付け板10にスライド機構9を介して保持された支持アーム8を対向するX線管3の方向に移動させて、フラットパネルX線検出器6を被検体5の体表に接触させる。

【0027】この際、X線の照射方向、検査部位、すなわち、Cアームの回動位置によっては、フラットパネル検出器6を、スライド機構9によって取付板10上を被検体5に近づけるように移動させた際に、フラットパネルX線検出器6が図4(a)に示すようにベッド天板4に当接し、それを被検体5の体表に接触できない場合がある。このような場合には、スライド保持機構7で保持されたフラットパネルX線検出器6をそのCアーム1の回動位置で、矢印方向に移動させてフラットパネルX線検出器6を被検体5に接近させてもベッド天板4に当接しない同図(b)に示す状態にした後に、スライド機構9(図1参照)によって支持アーム8を点線矢印方向に移動させることにより、同図(c)に示すように、フラットパネルX線検出器6を被検者5の体表に密着させることができる。

【0028】この際のフラットパネルX線検出器6のスライド保持機構7に対する移動方向と移動量は、位置検出器7aで検出され、この検出信号に基づいてX線可動絞リ13の制限羽根が開閉され、X線照射野がフラットパネルX線検出器6の撮像範囲内になるように制御されて、被検体への不要X線の照射が防止される。

【0029】つぎに、フラットパネルX線検出器6が移動する際のX線照射野の制御を、図5の模式図により説明する。なお、移動前後のフラットパネルX線検出器、可動絞りの照射野制御前後の制限羽根は、同一平面上に位置しているが、図5では便宜上異なる平面に位置するとして描かれている。図5(a)において、フラットパネルX線検出器6が実線で示す位置にある時には、X線可動絞りの一對の制限羽根は13A、13Bが実線で示す位置にあり、X線照射野は、フラットパネルX線検出器6の撮像範囲に規制されている。この状態で、右方向の点線で示す位置にフラットパネルX線検出器6が移動した際、制限羽根は13A、13Bが実線に示す位置のままでは、斜線で示す領域のX線が透視撮影に関与しない不要なX線で、被検体の被曝線量を増大させることになり、この不要なX線の照射は避けるべきである。

【0030】したがって、実施例の装置では、通常、X線放射軸Oに撮像範囲の中心が一致しているフラットパネルX線検出器6が点線で示す位置に移動した際の移動方向と移動量が、図1における位置検出器7aで検出され、その検出信号が絞り制御回路17に供給される。絞り制御回路17は、図5(a)において斜線領域の不要X線を遮蔽するように、X線可動絞りの一對の制限羽根を点線で示す位置13a、13bに移動させよう制御

8

し、X線照射野を細線の点線で示すようにフラットパネルX線検出器6の撮像範囲内に規制する。

【0031】なお、図5(a)ではX線可動絞りの一對の制限羽根をX線放射軸Oに対し対象移動するように制御したが、図5(b)に示すように一方の制限羽根13AのみをフラットパネルX線検出器6の移動に追従して点線で示す位置13aに位置するように制御することで、X線照射野を制御するようにしてもよく、また、図5(c)に示すようにX線放射軸OがフラットパネルX線検出器6の撮像範囲の中心に指向するように、X線管3をX線焦点Fを軸として回転させるようにしてもよい。

【0032】この場合、点線で示す位置にフラットパネルX線検出器6が移動した際、制限羽根は13A、13Bが実線に示す位置のままでは、X線管3をX線焦点Fを軸として回転させると、それに伴って制限羽根が13A'、13B'に位置することになり、斜線で示す領域のX線がフラットパネルX線検出器6の撮像範囲をはみ出て透視撮影に関与しない不要なX線が照射されることになるので、フラットパネルX線検出器6が点線位置に移動した際には、制限羽根13Bを点線位置13bに移動させるよう制御する必要がある。但し、制限羽根13Bを予め絞られた位置にしておけば、制限羽根13Bの制御は不要となる。

【0033】フラットパネルX線検出器6を被検体5の体表に密着させた状態で、被検体5に造影剤を注入して透視し、適当なタイミングで撮影を行い、造影剤の投与された撮影部位を静止画像、ないし、動画画像として画像メモリに記録する。撮影時の画像メモリへの記録画像はモニターで確認できる。

【0034】図6は、他の実施例の説明用の模式図で、フラットパネルX線検出器にその移動方向と移動量を検出する位置検出器としての機能を持たせ、X線照射野を制御するよにしたものである。図6は位置検出機能を備えフラットパネルX線検出器6'の構成を示す図で、実施例ではその直交2次元の移動方向と移動量が検出できるように、撮像領域の周縁部の斜線で示す領域

(例えば、周縁5mmの画素領域)が位置検出領域6aとされ、この位置検出領域6aが位置検出器として機能する。

【0035】つぎに、図6のフラットパネルX線検出器6'によるX線照射野の制御を図7により説明する。図7において、フラットパネルX線検出器6'が実線で示す位置にある時には、X線可動絞りの一對の制限羽根13A、13Bは実線で示す位置にあり、X線照射野は、フラットパネルX線検出器6'の位置検出領域6a内に撮像範囲が規制されており、その周縁の位置検出領域6aの検出素子にはX線が照射されない。

【0036】この状態で、フラットパネルX線検出器6'が右方向の点線で示す位置に移動すると、それに伴って図では左側周縁の位置検出領域6aの検出素子にX

9

線が入射するようになり、左右どちらの周縁の検出領域6aにX線が入射するかで、フラットパネルX線検出器6'の移動方向も検出できる。検出領域6aの検出素子でX線が検出されると、その検出信号が絞り制御回路に供給され、絞り制御回路は、検出領域6aにX線が入射しないように、フラットパネルX線検出器6'の移動に追従してX線可動絞りの一對の制限羽根13A、13Bを点線で示す位置13a、13bに移動させようように制御し、X線照射野を細線の点線で示す範囲に規制する。

【0037】これにより図7における斜線領域の不要X線が遮蔽される。この際の一対の制限羽根によるX線照射野の制御は、X線放射軸Oに対し対象移動であっても、また、図5(b)に示すように一方の制限羽根のみをフラットパネルX線検出器の移動に追従する移動であっても、さらに、図5(c)に示すようにX線放射軸がフラットパネルX線検出器の撮像範囲の中心に指向するようにX線管をX線焦点を軸に回転するものであってもよい。

【0038】なお、上記の図1に示す実施例では、フラットパネルX線検出器を一方向の直線移動としたが、スライド保持機構を2段構成として直交2方向に移動するようにしてもよい。また、図1でスライド保持機構をX線放射軸Oを中心に90度回転させることで直交2方向に移動するようにしてもよい。この場合には、フラットパネルX線検出器の90度回転でモニタ画像が90度回転するので、それを補正するために、モニタ画像を逆方向に90度回転させる画像の回転処理が必要である。

【0039】さらに、実施例では、撮像系をフラットパネルX線検出器としたが、イメージインテンシファイアであってもよいが、フラットパネルX線検出器を使用すれば、それが軽量で、占有容積も小さいので、スライド保持機構、移動機構の構成が簡単となる等により、装置の小型・軽量化が図れる。

【0040】

【発明の効果】本発明のX線透視撮影装置によれば、X線撮像系をX線放射軸と直交方向に移動できるので、その移動でもって撮像系のサイズに関係なく、撮像系を被検体の検査部位の体表に適正に密着させることが可能となり、この際、X線照射方向も変わらななので、所望方向からの透視撮影が行える。この場合に、撮像系をフラットパネルX線検出器とすれば、撮像系が小型、軽量であるので、装置が小型軽量となり、操作性が向上する。

10

【0041】また、撮像系（フラットパネルX線検出器）をX線放射軸に直交方向に移動可能に保持する保持機構が、X線放射軸方向に移動可能に保持する機構を介して前記Cアームに取り付けられておれば、被検体を動かすことなく撮像系（フラットパネルX線検出器）を検査部位に適正に密着させることができる。

【0042】さらに、撮像系（フラットパネルX線検出器）のX線放射軸と直交方向の移動に応じて、X線照射野を撮像系（フラットパネルX線検出器）の撮像範囲内に制御するようにすれば、撮像範囲以外への不要部位にX線が照射されることがなく、被検体の被曝線量の低減が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のX線透視撮影装置の一実施例を示す図である。

【図2】 フラットパネルX線検出機の構成を示す模式図である。

【図3】 図2の等価回路図である。

【図4】 実施例装置の作用説明図である。

【図5】 フラットパネルX線検出器の移動する際のX線照射野の制御の説明用の模式図である。

【図6】 他の実施例のフラットパネルX線検出器の構成を示す模式図である。

【図7】 図6のフラットパネルX線検出器によるX線照射野の制御の説明用の模式図である。

【図8】 従来の天井懸垂式のX線透視撮影装置を示す図である。

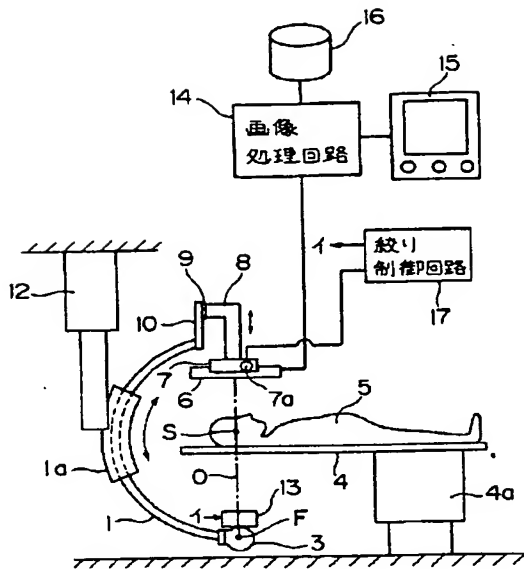
【図9】 従来の床固定式のX線透視撮影装置を示す図である。

【図10】 従来のX線透視撮影装置のCアームを回転し、胸部を撮影する状態を示す図である。

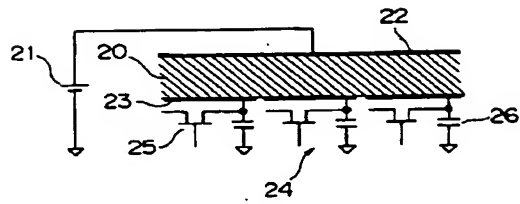
【符号の説明】

1 : Cアーム	1a : Cアームホルダ
3 : X線管	4 : ベッド天板
4a : ベッド台	6 : フラットパネルX線検出器
7 : スライド保持機構	7a : 位置検出器
8 : 支持アーム	9 : スライド機構
10 : 取付板	12 : 天井懸垂部
13 : X線可動絞り	14 : 画像処理回路
15 : モニタ	16 : 画像メモリ
17 : 絞り制御回路	O : X線放射軸

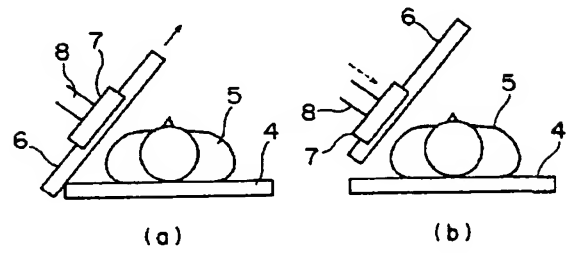
【図1】



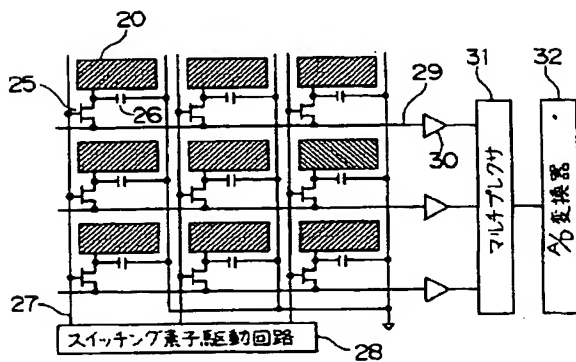
【図2】



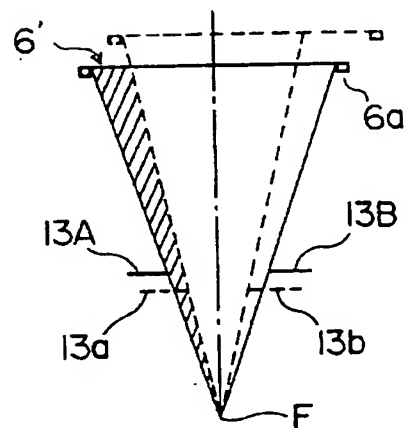
【図4】



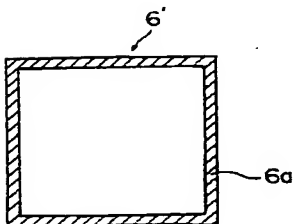
【図3】



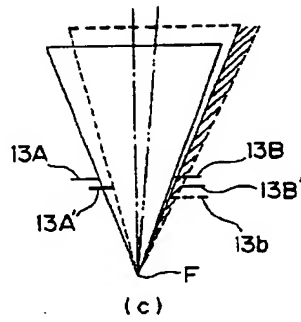
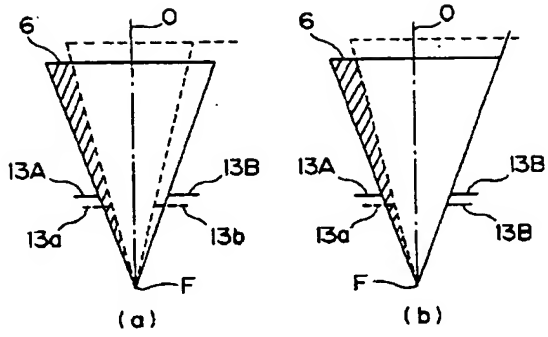
【図7】



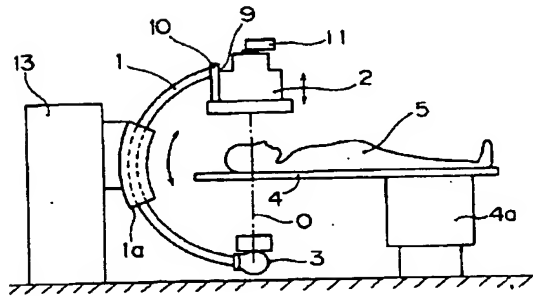
【図6】



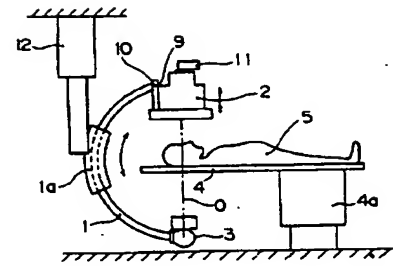
【図5】



【図9】



【図8】



【図10】

